نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۱۱۱-۹۷

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 1, Spring 2020, p. 97-111

مقاله علمی-پژوهشی

محاسبه بهای تمام شده آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری با رویکرد روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC) (مطالعه موردی شبکه آبیاری دز ناحیه شمال خوزستان)

فروزان بکتاش[۱]- کریم آذربایجانی[۲]*- غلامحسین کیانی[۳]- سعید دائی کریم زاده[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۰۶

چکیده

قیمت‌گذاری آب یکی از مهمترین ابزارهای اقتصادی برای مدیریت تقاضای روز افزون آب در بخش کشاورزی است. در این راستا هدف این پژوهش محاسبه هزینه تمام شده آب کشاورزی با توجه به هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات از دید سازمان آب ناحیه شمال خوزستان و تعیین بهای تمام شده آب با استفاده از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC) در سال زراعی ۱۳۹۷ می‌باشد. آمار و اطلاعات لازم از سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان و سازمان امور آب منطقه شمال خوزستان جمع‌آوری شد. نتایج نشان داده است که روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت موجب محاسبه قیمت برآوردی دقیقتری از قیمت آب نسبت به روش سنتی سازمان آب شده است، با استناد بر مقادیر به دست آمده قیمت آب برای محصولات عمده منطقه (گندم آبی و ذرت دانه آبی) و مقایسه آن با هزینه تأمین آب کشاورزی مشخص گردید در منطقه مورد مطالعه قیمت پرداختی آب کشاورزان کمتر از هزینه‌های عرضه آب است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در محاسبه هزینه تمام شده آب کشاورزی ناحیه شمال خوزستان موجب تخصیص دقیقتر و صحیح‌تر هزینه‌های سربار می‌شود که این امر منجر به دقت و صحت اطلاعات در کنار سادگی اجرای سیستم هزینه‌یابی می‌شود و می‌تواند منافع زیادی برای مدیران به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: بهای تمام شده آب، هزینه‌یابی سنتی، هزینه‌یابی مبنای بر فعالیت

مقدمه

آب عاملی مهم در کشاورزی است و نقش سرنوشت‌سازی دررشد اقتصاد و توسعه بازی می‌کند. کمبود آب همانند یک بحران رو به گسترش در بیشتر کشورهای در حال توسعه باعث شده مصرف عقلایی منابع آب و سیاست‌های مناسب آبیاری برای حفظ و نگهداری آن اتخاذ شود. با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد آب مصرفی در جهان صرف فعالیت‌های کشاورزی می شود، فعالان این بخش اقتصادی باید ساز وکارهای لازم را برای مصرف متعادل و بهینهٔ آب سرلوحهٔ تصمیم های خود قرار دهند (۴). از جمله راهکارهای مدیریت تقاضای این نهاده کمیاب در بخش کشاورزی که محدود کننده ترین نهاده تولید نیز هست، نرخ گذاری مناسب آن است. دستیابی به قیمت صحیح یک راه مطلوب تخصیص کارآمد آب است، اما شیوه انجام آن مسئله ای قابل بحث است. سیاست قیمت‌گذاری آب کشاورزی از طریق تأثیر در رفتار مصرف‌کنندگان، امکان استفاده منطقی از آب را فراهم نموده و زمینه سرمایه‌گذاری در منابع پایدار به ویژه درکشاورزی آبی را مهیا می‌سازد.

شبکه آبیاری ناحیه شمال خوزستان به عنوان یکی از مهمترین شبکه‌های آبیاری خوزستان مطرح است. شرکت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری خوزستان در سال ۱۳۷۰ به منظور بهره‌برداری از شبکه عظیم آبیاری دز تأسیس شد و عملاً از سال ۱۳۷۲ آغاز بکار کرد. از سال ۱۳۸۹ با واگذاری مدیریت سد تنظیمی انحرافی کرخه به این شرکت، بهره‌برداری از شبکه آبیاری کرخه شمالی شامل دشت اوان و دشت‌های پای پل (دوسالق، ارایض و باغه) و نیز شبکه آبیاری لور به مدیریت این شرکت اضافه شد.

اراضی شبکه آبیاری دز از سمت شمال به تپه ماهورهای شمالی دزفول و از مشرق به رودخانه شور (گلال کهنک) و از جنوب به اراضی هفت تپه و رودخانه شاوور و ازمغرب به رودخانه کرخه محدود میگردد و شهرهای دزفول، اندیمشک و شوش در محدوده اراضی شبکه قرار دارند. رودخانه‌های دائمی دز و شاوور، جاده تهران خرمشهر

۱ و ۴- به‌ترتیب دانشجوی دکتری رشته علوم اقتصادی و دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: k_azarbayjani@ase.ui.ac.ir)
۲ و ۳- به‌ترتیب استاد و استادیار، گروه اقتصاد، دانشگاه اصفهان، ایران
DOI: 10.22067/jead2.vi0.85046

و راه آهن سراسری و همچنین دو مسیل (رودخانه فصلی) بالارود، سیاه منصور و کهنک نیز از شبکه می‌گذرند.

ایجاد شبکه آبیاری دز به عنوان یکی از واحدهای طرح چند منظوره عمرانی دز به صورت یک برنامه طولانی مدت برای آبادانی اراضی و استفاده از منابع آب وخاک خوزستان در نظر گرفته شده است در سال ۱۳۳۷ همزمان با ساختمان سد دز مطالعه و طراحی قسمتی از شبکه در سطحی معادل ۲۲۰۰۰ هکتار به صورت آزمایشی توسط مهندسین مشاور عمران در اواسط سال ۱۳۴۲ بهره برداری از طرح آبیاری آزمایشی عملاً آغاز گردید.

ارزیابی سیستم‌های متداول آبیاری خوزستان (شبکه دز) نشان داده است که عملکرد اغلب آنها به علت نقص در طراحی، اجرا، عدم نگهداری مناسب، عدم تعمیر به موقع و فقدان مدیریت مناسب کاهش یافته است. در زمینه اقتصادی، هزینه‌های سرمایه گذاری و احداث پروژه‌ها به مراتب بیشتر از مقدار پیش‌بینی شده بوده و از نظر زمانی، مدت زمان احداث پروژه ها عمدتاً طولانی‌تر از موعد مقرر بوده است. از نظر مدیریتی و بهره‌برداری، تلفات بالای آب موجب مشکلات ماندابی و شوری گردیده است. بهره‌برداری نامناسب، موجب عدم رعایت عدالت در توزیع آب و تبعیض میان بهره‌برداران شده است.

تعیین بهای آب بر اساس قوانین موجود از یک طرف نیازمند داشتن یک برنامه و طرح آماری نمونه‌گیری برای گردآوری داده‌های پایه مانند عملکرد و قیمت محصولات کشاورزی است و از سوی دیگر، توجه لازم به هزینه‌های تأمین و تحویل آب به مصرف‌کنندگان است. لذا تعیین یا برآورد بهای تمام شده تحویل آب در شبکه‌های آبیاری به عنوان یک پیش نیاز در استقرار سیستم قیمت‌گذاری آب مطرح است. پژوهش حاضر تلاشی است در جهت معرفی پلی از تکنیک‌های جدید هزینه‌یابی و هزینه‌های محصولات و فعالیت‌های مرتبط با آن که در صنایع امکان مدیریت هزینه‌ها را ایجاد می‌کند.

این پژوهش در پی محاسبه بهای تمام شده تأمین آب در شبکه‌های آبیاری ناحیه شمال خوزستان سال ۱۳۹۷ است که می‌تواند در راستای افزایش بهره‌وری مصرف آب باشد. لذا یک راه حل اساسی، سوق دادن بخش کشاورزی به سمت استفاده از روش‌های نوین آبیاری است. در این ارتباط به اعتقاد بسیاری از صاحب نظران، استفاده از اهرم قیمت‌گذاری آب می‌تواند در امر مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی کارساز باشد. از آنجایی که برای محاسبه ارزش یک متر مکعب آب از تکنیک‌های مختلفی می توان استفاده نمود در این پژوهش، با توجه به شرایط جغرافیایی حاکم بر منطقه خوزستان و برداشت یک متر مکعب آب قابل تحویل به کشاورزان جهت زراعت نمودن، از روش هزینه یابی بر مبنای فعالیت که بتوان بهای تمام شده واقعی یک مترمکعب آب را محاسبه نماید را ارائه خواهد شد.

دلیل استفاده از سیستم بهای تمام شده دستیابی به اطلاعات مفیدی جهت تصمیم‌گیری است. بنابراین، هدف این پژوهش بررسی تأثیر کارکرد سیستم بهای تمام شده بر باور مدیریت بر داده‌های حاصل از این سیستم است (۱۰). بهای تمام شده کالای فروش رفته عبارت است از هزینه‌های مستقیم مربوط به تولید کالاهای فروخته شده توسط یک شرکت. این مقدار شامل هزینه مواد مصرفی در تولید کالا و هزینه‌های مستقیم نیروی کار مورد استفاده در تولید آن می‌باشد. بهای تمام شده کالاها در صورت سود و زیان ظاهر می‌شود و می‌تواند برای محاسبه حاشیه سود ناخالص شرکت از درآمد کسر شود. در واقع «بهای تمام شده کالای فروش رفته» هزینه ایجاد محصولاتی است که یک شرکت به فروش می‌رساند؛ بنابراین تنها، هزینه‌هایی لحاظ می‌شوند که به صورت مستقیم به تولید محصولات مربوط هستند و در این فرایند، هزینه‌های غیرمستقیم مانند هزینه‌های توزیع، فروش و بازاریابی مدنظر قرار نمی‌گیرد.

هزینه‌یابی عبارت است از طبقه‌بندی و تسهیم صحیح هزینه‌ها به منظور تعیین قیمت تمام شده محصولات و خدمات.

سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت یکی از سیستم‌های نوین هزینه‌یابی است که می‌تواند به طور مجزا و یا همراه با سیستم‌های موجود هزینه‌یابی درجهت فراهم نمودن اطلاعات مناسب در تصمیم‌گیری‌ها استفاده شود. یکی از ویژگی‌های مهم ABC که آن را از سیستم‌های سنتی متمایز می‌سازد، توجه به پدیده‌های نوین عملیاتی و اثرات تکنولوژی حاکم بر وضعیت موجود است و تا حد ممکن با بکارگیری روش‌های مناسب، این اثرات را به طور کمی جذب خدمات ارائه شده می‌کند (۱۴).

هزینه‌یابی‌برمبنای فعالیت، که بعدها به سیستم ABC[1] تکامل یافت، اولین بار توسط کوپر و کاپلان[2] (۵)، برای تخصیص زمینه فعالیت محصولات به کار گرفته شد. این دو نویسنده همراه با جانسون و همکاران[3] (۱۹۸۸)، تأثیر بسزایی در انعکاس نارسایی‌های سیستم حسابداری مالی در ارائه اطلاعات دقیق در مورد هزینه‌ها و بهای تمام شده داشتند (۱۳).

یکی از ویژگی‌های مهم ABC که آن را از سیستم‌های سنتی متمایز می‌سازد، توجه به پدیده‌های نوین عملیاتی و اثرات تکنولوژی حاکم بر وضعیت موجود است و تا حد ممکن به بکارگیری روش‌های مناسب، این اثرات را به طور کمی جذب خدمات ارائه شده می‌کند. از نظر فرآیندی در سیستم ABC، طرح ریزی هزینه‌ها با تأکید بر فرآیند مستمر به‌سازی است. در این روش بر شناسایی فعالیت‌ها دارای ارزش افزوده و فعالیت‌های بدون ارزش افزوده تأکید می‌شود و برای حذف فعالیت‌های بدون ارزش افزوده تلاش می‌شود. به بیان دیگر روش ABC را می‌توان برای شناسایی و حذف فعالیت‌هایی به کار برد که

1- Activity Based Costing
2- Cooper R & Kaplan
3- Johnson et. Al.

باعث افزایش هزینه‌ها می شوند. هزینه‌های بدون ارزش افزوده، هزینه آن گروه از فعالیت‌هایی است که می توان آن را حذف کرد به طوری‌که کاهشی در کیفیت خدمت، عملکرد و یا ارزش آن رخ ندهد. (۱۴)

از جمله مطالعات داخلی در این زمینه می‌توان به حسین زاد و کاظمیه (۹)، منتظری و میرشفیعی (۱۲)، منصوری و قیاسی (۱۱)، احسانی و همکاران (۸)، رضانیا و همکاران (۱۵) و از مطالعات خارجی می‌توان به گاریدو و کالاتراوا[1] (۳)، چیفامبو و همکاران[2] (۶)، ونوث و همکاران[3] (۱۶)، داپلر و همکاران[4] (۷)، اشاره نمود.

حسین زاد و کاظمیه (۹) در مطالعه ای با عنوان جایگاه مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی مطالعه موردی دشت تبریز برای بررسی سهم و جایگاه مدیریت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی از تحلیل همبستگی کانونی استفاده کرده‌اند. آنها معتقدند که هرگونه تغییر و بهبود در مدیریت آب، بر توسعهٔ کشاورزی تأثیر خواهد گذاشت و چگونگی ارتباط بین مدیریت منابع آب و توسعهٔ کشاورزی از اهمیت خاصی برخوردار است. در پژوهش آنها ابتدا شاخص‌های توسعهٔ کشاورزی و مدیریت آب شناسایی شدند، در مرحلهٔ بعد برای کاهش شاخص‌ها به تعداد کمتری از سازه‌های زیربنایی و شاخص‌های مؤثر از تحلیل عاملی استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که ۳۲/۳۵ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های مدیریت آب با سه متغیر کانونی توسعهٔ کشاورزی تبیین می شود. همچنین سه متغیر کانونی مدیریت آب کشاورزی قادر به بیان۴۳/۳۲ درصد از واریانس مجموعه شاخص‌های توسعهٔ‌کشاورزی هستند. نتایج تحقیق همچنین نشان می‌دهد، هر چند بین مدیریت آب و توسعهٔ کشاورزی ارتباطی دوطرفه وجود دارد، لذا با توجه به اهمیت منابع آب در توسعهٔ کشاورزی لازم است در برنامه ریزی‌های توسعه، شاخص‌های استفادهٔ پایدار از منابع آب جدی گرفته شود.

منتظری و میرشفیعی (۱۲) در مطالعه خود با عنوان" توسعه و کاربرد مدل چند معیاره فازی قیمت‌گذاری آب در شبکه‌های آبیاری" بیان می‌کنند که ارزش‌گذاری واقعی آب کشاورزی نقش مؤثری در تخصیص بهینه منابع آب، استقلال مالی شبکه‌های آبیاری، تأمین هزینه‌های استحصال آب و افزایش بهره‌وری آب دارد. در این پژوهش با هدف توسعه یک مدل چند معیاره فازی قیمت‌گذاری آب در شبکه‌های آبیاری انجام گرفت. مدل برای ارزیابی قیمت آب در شبکه آبیاری ورامین استفاده گردید. در توسعه مدل، ۱۳ معیار کمی و کیفی مؤثر بر قیمت واقعی آب شبکه‌های آبیاری در نظر گرفته شد. محاسبه و هماهنگ‌سازی معیارها، تعیین وزن معیارها، تعریف کلاس‌ها، محاسبه درجه عضویت معیارها در هر کلاس، تشکیل بردار عضویت نهایی، تشکیل بردار قیمت و ترکیب این دو بردار به منظور محاسبه قیمت نهایی آب مهمترین مراحل توسعه مدل بودند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که سه معیار نوع شبکه آبیاری، میزان استقلال از حمایت‌های دولتی و میزان درآمد در واحد سطح شبکه مؤثرترین عوامل بر تعیین قیمت آب هستند. قیمت تمام شده آب مبتنی بر مدل چند معیاره فازی بر اساس هزینه استحصال آب ۳۳ریال متر مکعب تعیین شد. قیمت آب بهای فعلی رایج در شبکه نیز ۹۶ ریال بر متر مکعب است. مقایسه نتایج نشان می دهد که قیمت آب بهای شبکه مورد مطالعه تفاوت فاحشی با قیمت آب برآوردی مدل و روش هزینه استحصال آب داشته که بیانگر فاصله قابل توجه بین ارزش واقعی آب و آب بهای رایج است. در واقع مدل چند معیاره قیمت‌گذاری فازی با لحاظ شرایط واقعی که مقدار معیارها غالبا کمتر از حد ایده آل هستند، قیمت را تا حدی تعدیل کرده و قیمت واقعی‌تری از آب را به دست می‌دهد. قیمت برآورد شده آب با کمک مدل می‌تواند به عنوان قیمت واقعی آب این شبکه تلقی شده که البته پرداخت این قیمت توسط بهره‌برداران بدون ایجاد زیر ساخت‌های لازم، تقریبا غیرممکن می‌نماید. مدل معرفی شده در این پژوهش از کارآیی مطلوبی در ارزیابی شرایط و عوامل مؤثر ارزش‌گذاری آب در شبکه‌های آبیاری برخوردار بوده و زمینه تعیین ارزش واقعی آب در این سامانه‌ها را فراهم می‌نماید.

منصوری و قیاسی (۱۱) در مطالعه‌ای با عنوان «تخمین قیمت تمام شده آب کشاورزی پای سدهای مخزنی با رهیافت اقتصاد مهندسی مطالعه موردی: سدهای مخزنی بوکان، مهاباد و بارون در آذربایجان غربی» بیان می‌کنند؛ کمبود آب در ایران، به علت قرار گرفتن کشور در کمربند بیابانی، همواره یکی از مشکلات بنیادی توسعه اقتصادی جامعه بوده است. به گواهی آمارهای مربوط به ظرفیت بالقوه و بالفعل آب، کاهش کیفیت آب به سبب آلودگی‌های گسترده و نیز دخالت بشر در چرخه طبیعی آن، از عوامل بازدارنده ایجاد تعادل میان عرضه و تقاضای آب محسوب می شود. در مطالعه حاضر، قیمت تمام شده آب در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در پای سدهای مخزنی مورد بهره‌برداری در استان مرزی آذربایجان غربی تخمین زده شده است. این مطالعه از نوع اکتشافی است و اصول اقتصاد مهندسی، مبنای نظری محاسبات آن را تشکیل داده است. مهمترین یافته این مطالعه بالابودن چشمگیر نرخ واقعی آب از نرخ مورد عمل سازمان آب منطقه‌ای است. همسان کردن نرخ‌های واقعی و نرخ مورد عمل، نیاز به تغییرات بنیادی در ساختار ساماندهی حاملان عرضه و تقاضای آب دارد و اندیشه حاکم بر تغییرات مورد انتظار این است که در شرایط بحران آب، آب و سرمایه‌گذاری در آن از حالت "عطیه رایگان" خارج شود و به صورت کالایی با ارزش اقتصادی درآید. لذا باید بستری قابل دفاع در این برهه انتقالی فراهم کرد.

1- Garrido Alberto and Calatrava Javier
2- Chifamba, E.
3- Venot, J. P.; Molle, F.; Hassan, Y
4- Doppler et al

گاریدو و کالاتراوا (۳) در مطالعه‌ای با عنوان "قیمت‌گذاری آب کشاورزی، اتحادیه اروپا و مکزیک"، به قیمت‌گذاری آب کشاورزی (برای آبیاری) در پنج کشور اتحادیه اروپا و کشور مکزیک پرداخته‌اند تا محدوده قیمتی آب کشاورزی و ویژگی‌های آن بررسی شود و این که تا چه حد پرداختی برای آبیاری منجر به بهبود عملیاتی و هزینه نگه‌داری و هزینه‌های سرمایه‌ای برای تحویل آب به مزرعه می‌گردد مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. یافته‌های اصلی این مطالعه نشان می‌دهد که قیمت گذاری آب می‌تواند فراتر از راهی برای تجدید منابع آبی و بهبود عرضه عمل کرده و همچنین می‌تواند وسیله‌ای برای اطمینان از استفاده کارامدتر از آن گردد.

چیفامبو و همکاران (۶) در مطالعه‌ای با عنوان "قیمت‌گذاری آب آبیاری و بهبود هزینه‌ها برای توسعه پایدار پروژه‌های ابیاری در نیان یادزی و زیمباوه" بررسی کردند که قیمت‌گذاری آب و بهبود هزینه‌های سرمایه‌گذاری آبیاری یکی از مسائل بحث‌برانگیز برای بسیاری از مناطق خشک نیان یادزی بوده است. در این مطالعه هر دو روش کمی و کیفی مورد استفاده قرار گرفت. یافته های اصلی نشان می‌دهد که موقعیت اقتصادی منطقه معمولا به صورت دریافت یارانه‌های دولتی است و هزینه آبرسانی بسیار پیچیده و دشوار است. از آنجا که منطقه نیان یادزی با مشکلات مالی شدید در تأمین مالی پروژه‌های آبیاری مواجه است؛ باید روش‌های پایدار ارزیابی آبیاری و مجموعه هزینه‌های تولید در محیط اقتصادی کشور نیان یادزی در نظر گرفته شود.

داپلر و همکاران (۷) در کرانه رود اردن به بررسی تأثیر راهبردی قیمت آب در تخصیص بهینه آب آبیاری پرداختند. آنها برای رسیدن به اهداف مورد نظر از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی استفاده نموده و قیمت جاری آب را ۰/۲۴ دلار در کشور اردن برآورد کردند و نتیجه گرفتند که با تعیین قیمت و تخصیص بهینه آب می‌توان ضمن افزایش درآمد کشاورزان منطقه کرانه رود اردن، ریسک آن‌ها را نیز کاهش داد.

همان‌گونه که بیان شد مطالعات مختلف به قیمت‌گذاری در آبیاری محصولات کشاورزی و بهبود هزینه در مصارف آب کشاورزی پرداخته‌اند. در این پژوهش برای تحقق سیاست قیمت‌گذاری و قیمت‌های پیشنهادی آب برای محصولات کشاورزی خوزستان، دو دیدگاه طرف عرضه (هزینه تمام شده) و طرف تقاضا (بهای تمام شده) مورد توجه قرار گرفته و بهای تمام شده آب با استفاده از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت محاسبه شده است. باتوجه به ضرورت موضوع و اینکه تاکنون بررسی جامع و کاملی در زمینه ارتباط قیمت‌گذاری آب و توسعه کشاورزی در کشور توأمان صورت نگرفته است، لذا سعی شد این موضوع مهم در شبکه آبیاری دز در ناحیه شمال استان خوزستان بررسی شود.

مواد وروش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تحقیقی-کاربردی است که هدف از اجرای آن شناسایی هزینه‌ها و برآورد بهای تمام شده آب در ناحیه شمال خوزستان در شبکه آبیاری دز می‌باشد. در این پژوهش هدف محاسبه هزینه تمام شده آب کشاورزی با توجه به هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات از دید سازمان آب ناحیه شمال خوزستان می‌باشد. همچنین تعیین بهای تمام شده آب مصرفی در تولید محصولات عمده از جمله: گندم آبی و ذرت دانه‌ای آبی در شهرستان دزفول می‌باشد. این محاسبه می‌تواند مبنای تعیین قیمت جدید آب قرار گیرد.

جهت محاسبه هزینه تمام شده آب کشاورزی با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه های بهره‌برداری و نگهداری تأسیسات (که از اداره آب منطقه جمع آوری گردیده است) و تبدیل آن از سال پایه (۱۳۶۷ یا ۱۳۵۴) به قیمت‌های سال مطالعه ۱۳۹۷، از شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (شاخص قیمت‌ها) استفاده شد. (۱)

همچنین، جهت محاسبه هزینه تأمین یک متر مکعب آب کشاورزی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$C=(c_1+c_2+c_3+c_4)/w \qquad (۱)$$

C = هزینه تأمین یک متر مکعب آب کشاورزی

W = کل آب آبیاری مصرفی

C_1 = هزینه بهره‌برداری و نگهداری

C_2 = هزینه استهلاک سدها

C_3 = هزینه استهلات تأسیسات وشبکه‌ها

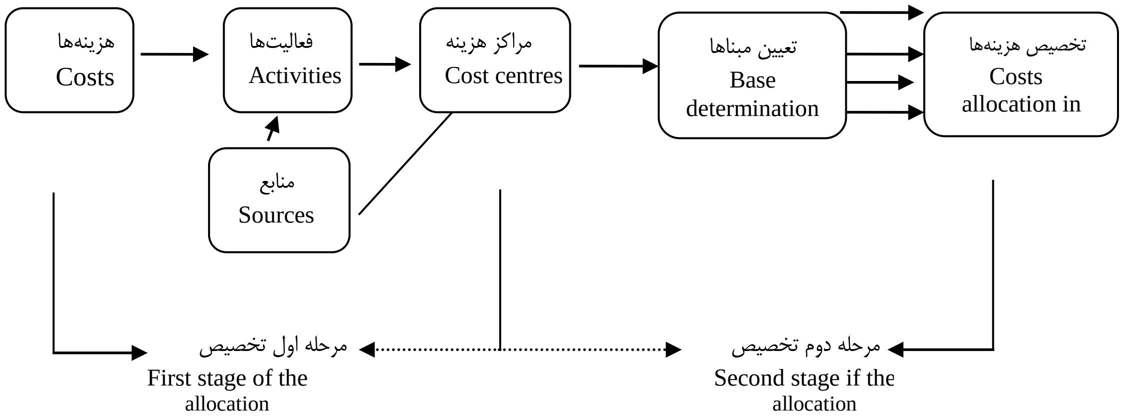
C_4 = هزینه استهلاک بهره سالانه سرمایه

در این پژوهش بهای تمام شده آب از روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC) بدست می‌آید. روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت یک سیستم هزینه‌یابی است که با استفاده از فعالیت‌های تعریف شده و محرک‌های هزینه مربوط به فعالیت‌ها، هزینه‌های سربار به محصولات تخصیص می‌یابد. در واقع یک مدل مصرف منابع است که می‌تواند اطلاعات مناسبی را برای کمک به تصمیم‌گیری در مورد بهبود فرایند محصول فراهم آورد. در این مسیر قیمت تمام شده ترکیبی از هزینه‌های نگهداری آب درپشت سد و یاسازمان و... می‌باشد. در این روش، نگهداری و انتقال آب مرحله به مرحله بیان شده و هزینه‌ها و فعالیت‌ها تفکیک می‌شود تا هم بتوان فعالیت‌ها و هزینه‌ها را طبقه‌بندی کرد و هم‌بهتر بتوان هزینه‌ها را مدیریت نمود.

اطلاعات سیستم هزینه‌یابی‌سنتی برای برنامه‌ریزی و کنترل مدیران چندان دقیق نمی‌باشد ولی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برای برنامه‌ریزی و کنترل بسیار مناسب بوده و اطلاعات دقیقی را در این زمینه فراهم می‌سازد. در سیستم هزینه‌یابی سنتی، هزینه‌ها به دو

گروه هزینه‌های محصول و هزینه های دوره تقسیم می‌گردد، همچنین هزینه‌های ثابت از هزینه‌های متغیر متمایز می‌گردد. ولی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت کلیه هزینه‌ها را هزینه محصول تلقی می‌کند و با توجه به دید بلندمدت، کلیه هزینه‌ها را متغیر در نظر می‌گیرد.

از نظر عملی سیستم ABC روابط اساسی بین هزینه‌ها و فعالیت‌های لازم جهت تولید خدماتی را که برای سازمان ارزش اقتصادی ایجاد می‌کنند، مشخص می‌سازد. در این روش ابتدا هزینه‌ها به فعالیت‌ها تخصیص می‌یابد و سپس هزینه‌های تخصیص یافته به فعالیت‌ها، برمبنای استفاده هر یک از خدمات از فعالیت‌ها، به آنها تخصیص داده می‌شود. شکل ۱ نشان می‌دهد که هزینه‌یابی برمبنای فعالیت شیوه‌ای است که بر اساس آن، هزینه خدمات و یا محصولات به عنوان جمع هزینه فعالیت‌هایی که به خاطر ساخت و تولید آن انجام می‌شود، به دست می‌آید.



شکل ۱- مکانیزم اجرایی سیستم ABC

Figure 1- The executive mechanism of ABC system

استفاده از «هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت» یا ABC مزیت‌های زیادی برای سازمان به همراه دارد، از جمله:

۱- امکان وجود کنترل هزینه‌ها ۲- ارزیابی صحیح‌تر از عملیات مالی ۳- تصمیم‌گیری در خصوص برون‌سپاری فعالیت‌ها ۴-شناسایی فعالیت‌های هزینه‌زا و فاقد ارزش یا کم ارزش ۵- کنترل عملیات و برنامه‌ریزی کارآتر، صحیح‌تر و دقیق‌تر مدیریتی ۶- تعیین بهای تمام شده و قیمت‌گذاری محصولات.

در اجرای فرآیند ABC برای محاسبه بهای تمام شده آب کشاورزی در شبکه‌های آبیاری شناسایی منابع، فعالیت‌ها و موضوع هزینه در سیستم حسابداری هزینه تمام شده آب کشاورزی برای کشاورزان ناحیه شمال خوزستان که شامل فراهم نمودن مواد مستقیم (شامل بذر مصرفی، بوجاری بذر، ضد عفونی کردن بذر، حمل بذر، بذرپاشی و سایر هزینه‌ها) و دستمزد مستقیم (درو، جمع‌آوری و حمل در مزرعه، خرمن‌کوبی و پاک‌کردن محصول) بوده است. فعالیت‌ها نیز شامل تولید گندم آبی و ذرت‌دانه آبی بوده است. در مرحله دوم هزینه فعالیت‌ها با استفاده از روش ABC با استفاده از فرمول (۲) محاسبه می‌گردد:

$$ca = \sum_{j=1}^{m} Paj\ \ Cj \qquad (۲)$$

که در آن Ca: هزینه تخصیص یافته به فعالیت a

Pj: نسبت مصرف منبع j توسط فعالیت a

Cj: کل هزینه منبع

معادله(۲) نشان می‌دهد، هزینه هر فعالیت در سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت برابر مجموع ضرب نسبت‌های مصرف منابع در هزینه منابع مربوطه است.

در سیستم ABC، هزینه‌های مستقیم (تجهیزات مصرفی و هزینه نیروی انسانی) را به فعالیت مربوط به خود تخصیص می‌دهد و دقت در تخصیص هزینه‌های غیرمستقیم (هزینه‌های سربار) را افزایش می‌دهد. بدین ترتیب روش هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، باعث شده است بسیاری از هزینه‌هایی که تاکنون قابل شناسایی نبود، قابل ردیابی باشند. چون برخلاف هزینه مواد مصرفی مستقیم و حقوق مستقیم که می‌توان آنها مستقیماً با یک فعالیت خاص ردیابی کرد، هزینه‌های سربار یا هزینه‌های غیرمستقیم به وضوح قابل ردیابی برحسب هریک از خدمات نمی‌باشد و باید به خدمات ارائه شده تخصیص داده شوند. درسیستم ABC به‌دلیل اینکه مبناهای مناسبی در تسهیم هزینه‌ها استفاده می‌کند دقت در تخصیص هزینه‌ها و قابلیت اتکاء به نتایج به دست آمده را به منظور قضاوت و تصمیم‌گیری افزایش می‌دهد (۱۴). آمار و اطلاعات مورد نیاز این پژوهش که شامل متغیرهای سطح زیر کشت، مقدار تولید، مقدار نهاده‌های مصرف شده در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت و

همچنین هزینه نهاده های مصرف شده است، از کشاورزان ناحیه شمال خوزستان شهر دزفول در سال زراعی۹۷-۱۳۹۶ از آمارنامه سازمان آب منطقه و وزارت کشاورزی و کشاورزان منطقه گردآوری شده است (۲). برای انجام محاسبات نرم‌افزاری Excell استفاده شد. هدف اصلی سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت ارائه اطلاعاتی در زمینه‌های سودآوری، رضایت مشتریان و رقابت در سطح بین‌المللی است.

نتایج

ابتدای این قسمت از پژوهش با آمار توصیفی و با محاسبه شاخص‌های مرکزی شروع شده است. در جدول ۱ شاخص‌های مرکزی از جمله میانگین، میانه و شاخص‌های پراکندگی که شامل انحراف معیار، کشیدگی و چولگی برای هزینه‌های مواد مستقیم، غیرمستقیم و سربار دو محصول گندم آبی، ذرت دانه آبی و جمع محاسبه شده است. (این هزینه‌ها که در جدول ۳ عنوان شده است برای هر محصول به تعداد ۱۷ می‌باشد.) بزرگ بودن میانگین از میانه، وجود نقاط بزرگ را در داده‌ها نشان می‌دهد، زیرا میانگین تحت تأثیر این مقادیر قرار می‌گیرد.

طبق جداول ۳ و ۱ مقدار حداکثر هزینه‌ها برای تولید گندم ۲۳۶۷۰۱۴۱ ریال (جمع هزینه زمین) می‌باشد که نشان‌دهنده بیش‌ترین مقدار برای تولید گندم مربوط به جمع هزینه زمین در مواد غیر مستقیم است و همین‌طور مقدار حداقل مشاهدات برای تولید گندم ۱۲۰۹۸ ریال (بوجاری بذر) می‌باشد که نشان‌دهنده کم‌ترین مقدار هزینه برای تولید گندم مربوط به بوجاری بذر در مواد مستقیم می‌باشد. همچنین کمترین و بیشترین مقدار هزینه برای تولید ذرت دانه آبی به‌ترتیب برابر ۵۲۱ ریال (بوجاری بذر) و ۲۲۴۶۰۴۴۲ ریال (جمع هزینه آبیاری) در مواد غیر مستقیم می‌باشد.

جدول ۱- آمار توصیفی هزینه‌های مواد مستقیم، غیرمستقیم

Table 1- Descriptive statistics of direct indirect and overhead materials costs

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	دامنه تغییرات Variation range	کشیدگی Extension	چولگی Skewness	انحراف معیار Standard devation (Rial)	میانه(ریال) Median (Rial)	میانگین(ریال) Average (Rial)	تعداد Number	نام متغیر Variable name
23670141	12098	23658043	2.259	1.845	7652972.581	678527.00	4592392.41	17	گندم آبی Wheat
22460442	521	22459921	4.056	2.114	6364352.644	2006574.00	4081180.00	17	ذرت‌دانه آبی Corn
43788476	12619	43775857	2.626	1.910	13889055.599	2090156.00	8673572.47	34	جمع Total

مأخذ: محاسبات پژوهش

Source: Research calculations

در این پژوهش توزیع یک جامعه آماری، مقدار نماینده که اندازه‌ها در اطراف آن توزیع شده‌اند را مقدار مرکزی می‌نامند و هر معیار عددی را که معرف مرکز مجموعه داده‌ها باشد، معیار گرایش به مرکز می‌نامند. میانگین و میانه از متداول ترین معیارهای گرایش به مرکز هستند. اصلی‌ترین شاخص مرکزی میانگین است که نشان‌دهنده نقطه تعادل و مرکز ثقل توزیع است و شاخص خوبی برای نشان دادن مرکزیت داده‌ها است. برای مثال میانگین هزینه مواد مستقیم، غیرمستقیم و سربار گندم آبی ۴۵۹۲۳۹۲,۴۱ ریال می‌باشد که نشان می‌دهد بیشتر داده‌های مربوط به این متغیر در حول این نقطه تمرکز یافته‌اند. این مقدار برای تولید ذرت دانه آبی ۴۰۸۱۱۸۰ ریال است.

انحراف معیار یکی از شاخص‌های پراکندگی است که نشان می‌دهد میانگین داده‌ها چه مقدار از مقدار متوسط فاصله دارند. اگر انحراف معیار مجموعه‌ای از داده‌ها نزدیک به صفر باشد، نشانه آن است که داده‌ها نزدیک به میانگین هستند و پراکندگی اندکی دارند؛ در حالی‌که انحراف معیار بزرگ بیان‌گر پراکندگی قابل توجه داده‌ها می‌باشد. در جامعه آماری مورد بررسی، مقدار انحراف معیار هزینه مواد مستقیم، غیرمستقیم و سربار گندم آبی (به میزان ۷۶۵۲۹۷۲,۵۸۱ ریال) از انحراف معیار هزینه مواد مستقیم، غیرمستقیم و سربار ذرت دانه آبی (به میزان ۶۳۶۴۳۵۲,۶۴۴ ریال) بیشتر است.

در جدول ۲ هزینه تأمین آب کشاورزی برای سال ۱۳۹۷ طبق آمار و هزینه‌های سد و بهره‌برداری سازمان آب منطقه (شمال خوزستان) محاسبه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود استفاده با از روش حسابداری با در نظر گرفتن هزینه فرصت سرمایه به کار گرفته شده، هزینه تأمین یک متر مکعب آب کشاورزی برابر با ۱۰۲۶ ریال می‌باشد که اگر ۲۰ درصد سود ناخالص نسبت به بهای تمام شده مورد انتظار باشد، قیمت آب برابر با ۱۲۳۱ ریال می‌شود.

جدول ۲- محاسبه هزینه تأمین آب کشاورزی مربوط به سال ۱۳۹۷

Table 2- Computing agriculture water provision in 2018

Costs (Rial) هزینه‌ها (ریال)	
Utilization cost هزینه بهره‌برداری	451117071436
Dam depreciation cost هزینه استهلاک سد	59309046905
Annual utilization of Dez dam هزینه بهره‌برداری سالانه سد دز	450000000000
Cost of facilities and networks depreciation هزینه استهلاک تأسیسات و شبکه‌ها	144492653333
Cost of annual benefit of capital depreciation هزینه استهلاک بهره سالیانه سرمایه	1576789687320
Total costs مجموع هزینه‌ها	2681708458994
کل آب آبیاری مصرفی و نگهداری (متر مکعب) Total irrigation water consumption and preservation	2615000000
هزینه تأمین یک متر مکعب آب کشاورزی (روش حسابداری با در نظر گرفتن هزینه فرصت سرمایه به کار گرفته شده) Provision cost of one cubic mater agriculture water (accounting method consideringcost of utilized capital opportunity)	1026
اگر ۲۰ درصد سود ناخالص نسبت به بهای تمام شده مورد انتظار باشد، قیمت آب برابر است با : If there s 20 percent pure profit, the ratio between total price and water price is equal to:	1231

مأخذ: آمار و هزینه‌های سد و بهره برداری سازمان آب منطقه

Source: Statistics and costs of dam and exploitation of water organization of the region.

جدول ۳- هزینه تخصیص یافته به فعالیت‌ها ABC

Table 3- Devoted costs related to ABC activities

	Wheat گندم آبی	Corn ذرت دانه آبی	Total جمع
Direct substances (Rial) مواد مستقیم (ریال)			
Consumed seed بذر مصرفی	3933627	3394216	7327843
Seed winnow بوجاری بذر	12098	521	12619
Seed disinfect ضد عفونی کردن بذر	12202	2998	15201
Seed transport حمل بذر	81229	48288	129517
Seeding بذرپاشی	678527	917404	1595931
Other سایر	83582	2006574	2090156
. Sum of direct substancesجمع مواد مستقیم	4801265	6370002	11171267
Direct wage (Rial) دستمزد مستقیم (ریال)			
Harvest درو	2235748	2933036	5168785
جمع‌آوری و حمل در مزرعه Collection and transport in the farm	325562	231048	556610
Thrash خرمن کوبی	179783	22447	202230
Clear the product پاک کردن محصول	14430	5976	20406
Other سایر	1444342	3004437	44448779
Sum of direct wage جمع دستمزد مستقیم	4199865	6196945	10396810
(Overload) (Rial) سربار (ریال)			
جمع هزینه آماده‌سازی و شخم و.. (Sum of, preparing and plowing cost)	7112958	4882885	11995843
(Sum of irrigation cost) جمع هزینه آبیاری	21328034	22460442	36498218
(Sum of indirect substances) جمع مواد غیر مستقیم	14120660	9693514	23814174
(Sum of, packing and etc) جمع بسته‌بندی و..	139451	242374	381825
جمع هزینه حمل و برداشت (Sum of transport and harvest cost)	2698297	3284883	5983179
(Sum of ground cost) جمع هزینه زمین	23670141	16249017	39919158
(Overload cost) جمع سربار	69069541	56813114	118592397

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Source: Research findings

نتایج حاصل از مقدار هزینه تخصیص یافته به هر فعالیت در جدول ۳ آمده است:

در این مرحله محاسبه و جایگزینی نرخ‌های تسهیم در ماتریس وابستگی هزینه–فعالیت براساس محرک‌های هزینه‌های که در مرحله اول تعیین شده است، سهم هر فعالیت از هر یک از منابع شرکت محاسبه شده و در سلول‌های ماتریس جایگذاری می‌شود. براساس ارقام بدست آمده، نرخ های تسهیم اقلام هزینه به فعالیت‌ها محاسبه شده و در سلول‌های ماتریس جایگذاری می‌شوند. جمع نرخ‌های هر ستون در ماتریس وابستگی هزینه –فعالیت باید برابر ۱ باشد.

جدول ٤– درصد تخصیص هزینه‌ها به فعالیت‌ها ABC

Table 4- Percentage of costs devotion to ABC activities

	گندم آبی Wheat	ذرت دانه آبی Corn	جمع Total
مواد مستقیم Direct substances			
بذر مصرفی Consumed seed	0.819	0.5328	1.3518
بوجاری بذر Seed winnow	0.003	0.0001	0.0031
ضد عفونی کردن بذر Seed disinfect	0.003	0.0005	0.0035
حمل بذر Seed transport	0.017	0.0076	0.0246
بذرپاشی Seeding	0.141	0.1440	0.285
سایر Other	0.017	0.3150	0.332
جمع مواد مستقیم Sum of direct substances	1	1	2
دستمزد مستقیم: Direct wage			
درو Harvest	0.532	0.473	1.005
جمع آوری و حمل در مزرعه Collection and transport in the farm	0.078	0.037	0.115
خرمن کوبی Thrash	0.043	0.004	0.047
پاک کردن محصول Clear the product	0.003	0.001	0.004
سایر Other	0.344	0.485	0.829
جمع دستمزد مستقیم Sum of direct wage	1	1	2
سربار Overload			
جمع هزینه آماده‌سازی و شخم و.. Sum of preparing and plowing cost	0.103	0.086	0.189
جمع هزینه آبیاری Sum of irrigation cost	0.309	0.395	0.704
جمع مواد غیر مستقیم Sum of indirect substances	0.204	0.171	0.375
جمع بسته‌بندی و.. Sum of, packing and etc	0.002	0.004	0.006
جمع هزینه حمل و برداشت Sum of transport and harvest cost	0.039	0.058	0.097
جمع هزینه زمین Sum of ground cost	0.343	0.286	0.629
جمع سربار Overload cost	1	1	2

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Source: Research findings

در مرحله آخر بهای تولید (مجموع دستمزدهای به دست آمده مستقیم و غیرمستقیم و سربار) از جدول ۳، حجم تولید (میزان تولید تقسیم بر سطح زیرکشت) و بهای تمام شده هر کیلو محصول (بهای تولید تقسیم بر حجم تولید) و نسبت هزینه آبیاری به کل هزینه تولید (هزینه آبیاری به بهای تولید) محاسبه شده است که به منظور محاسبه قیمت آب بر حسب متر مکعب در جداول ۵ و ۶ آمده است.

مطابق جدول ۶ قیمت آب بر حسب متر مکعب به روش ABC برای محصولات گندم آّبی و ذرت دانه‌ای آبی به‌ترتیب ۱۴۴۵ و ۱۵۱۹ریال محاسبه شد. در ادامه به روش سنتی سازمان آب به بررسی بهای تمام شده محصولات پرداخته شده است. لازم به ذکر است که در جدول ۷ کل هزینه‌ها در طول دوره کاشت، داشت و برداشت محصولات را جمع‌بندی کرده تا در نهایت بهای تمام شده محصولات بدست آید.

جدول ۵- مجموع هزینه‌های مواد مستقیم و دستمزدها از روش ABC
Table 5- Sum of costs of direct elements and wages in ABC method

	گندم آبی Wheat	ذرت دانه آبی Corn	جمع Sum
Production price (Rial) بهای تولید (ریال)	78070671	69370060	140160473
Product volume (Hectar) حجم تولید (هکتار)	3600	6257	
بهای تمام شده هر کیلو محصول (ریال) Total price of product per Kg (Rial)	21686	11088	
Guarantee price of sales (Rial) قیمت تضمینی فروش (ریال)	14300	11502	
نسبت هزینه آبیاری به کل هزینه تولید Ratio between irrigation cost and total product cost	0/27	0/32	0/26

تعرفه پیشنهادی آب= میزان تولید محصول در هر هکتار*قیمت تضمینی هر کیلو محصول*نسبت هزینه آبیاری به هزینه تولید محصول (جایگزین ۳٪)
Suggested water tariff = Productivity of product per hectare* Guaranteed price per kg of product* The ratio between irrigation cost and product production (3% substitution)

میزان تولید در هر هکتار (عملکرد)= میزان تولید تقسیم بر سطح زیر کشت
Productivity per hectare (function)= direct productivity into area under cultivation

قیمت هر متر مکعب آب= تعرفه پیشنهادی آب تقسیم بر حجم آب تحویلی

مأخذ: یافته‌های پژوهش
Source: Research findings

جدول ٦- برآورد قیمت آب از روش ABC در محصول گندم و ذرت آبی
Table 6- Computing water price by ABC method for wheat and corn

محصول Product	ذرت دانه آبی Corn	گندم آبی Wheat
سطح زیر کشت-هکتار Area under cultivation-Hectar	21230	30926
میزان تولید-کیلوگرم Productivity- Kg	132836110	111333600
میزان تولید در هر هکتار عملکرد Productivity per hectare function	6257	3600
قیمت تضمینی فروش محصول (ریال) Guaranteed price of product sales (Rial)	11502	14300
تعرفه پیشنهادی آب بها (هزار ریال) Suggested water tariff (Thousands Rial)	24298241	14449372
حجم آب تحویلی (متر مکعب) Delivered water (per cubic meter)	16000	10000
قیمت آب هر متر مکعب سال ۱۳۹۷ (ریال) Water price per cubic meter 2018 (Rial)	1519	1445

مأخذ: یافته‌ها ی پژوهش
Source: Research findings

در جدول ۸ به بررسی بهای تمام شده هر کیلو با استفاده از صورت سود و زیان برای هر دو محصول گندم آبی و ذرت دانه آبی پرداخته شده است، میزان قیمت هر متر مکعب آب از تقسیم تعرفه پیشنهادی آب بر حجم آب تحویلی به دست می‌آید.

مطابق جدول ۹ قیمت آب بر حسب متر مکعب به روش سنتی سازمان آب برای گندم آبی و ذرت دانه آبی به‌ترتیب برابر ۱۲۱ و ۱۴۱ ریال می‌باشد. حال با مقایسه قیمت آب در تأمین هزینه آب کشاورزی به دست آمده از جدول ۲، این نتیجه حاصل می‌شود که مقادیر محاسبه شده به روش سازمان آب برای هر دو محصول گندم آبی و ذرت دانه آبی، بسیار کمتر از مقدار تأمین هزینه آب کشاورزی به میزان۱۲۳۱ ریال می‌باشد. این در حالی است که مقدار محاسبه شده از روش ABC دارای مقادیر نزدیک‌تر به قیمت آب گندم آبی وذرت آبی دانه ای یعنی ۱۴۴۵ و ۱۵۱۹ می‌باشد و لذا می‌توان اذعان نمود که روش ABC دقیق‌تر از روش سازمان آب به برآورد قیمت آب پرداخته است.

جدول ۷– روش محاسبه داده‌ها و برآورد قیمت بر اساس روش سازمان آب (سنتی)

Table 7- Datacalculating method and price computing based on water organization (traditional)

	گندم آبی Wheat	**ذرت دانه آبی Corn**	**جمع Sum**
Preparation cost (Rial) هزینه آماده‌سازی (ریال)			
Irrigation آبیاری	188237	221449	564773
Plow شخم	1507206	1517763	4702003
Disc دیسک	104965	1251753	3373394
Leveling تسطیح	471883	513778	1656442
Terrace کرت‌بندی	539140	573123	1745063
Other سایر	129683	344573	518942
جمع هزینه آماده‌سازی Sum of preparation cost	3879113	4422439	12560616
Planting cost (Rial) هزینه کاشت (ریال)			
Fertilizer کود			
کود حیوانی خریداری شده Bought animal fertilizer	485959	485959	1821586
هزینه حمل کود حیوانی Transportation price of fertilizer	87684	746159	916675
هزینه کودپاشی کود حیوانی Price of fertilization	40521	28673	133494
کود شیمیایی خریداری شده Chemical fertilizer	2285244	2699240	7295964
هزینه حمل کود شیمیایی Price of chemical fertilization	69798	87434	228279
هزینه کودپاشی کود شیمیایی Cost of chemical fertilization	334953	479025	1143080
Seed بذر			
Consumed seed بذر مصرفی	3933627	3394216	10834627
Seed winnow بوجاری بذر	12098	521	22509
ضد عفونی کردن بذر Seed disinfecting	12202	2998	22447
Seed transport حمل بذر	81229	48288	202438
Seeding بذرپاشی	678527	917404	2305088
Other سایر	83582	2006574	2224483
جمع هزینه کاشت Sum of plant cost	8105423	11192485	27150670
Growing cost (Rial) هزینه داشت (ریال)			
Water cost آب بها	5796454	8961026	21676263
Irrigation آبیاری	175142	2986800	6966924
Fertilization کود	1569965	3264929	6183410
هزینه حمل کود Cost of fertilizer transport	62281	100094	225010
هزینه کودپاشی Cost of fertilizing	329976	41869	1066932
Crashing سله شکنی	4248	112421	121396
Diluting تنک کردن	396	21031	22096
Herbicide علف‌کش	638756	1010627	2045180
Insecticide حشره‌کش	234484	169767	563128

Other poisons سایر سموم	3894	12785	21052
Spraying سمپاشی	668199	810959	2014758
مبارزه بیولوژیک آفات Biogenetic fighting with other pests	312	11723	12140
Other سایر	547927	2158830	2970945
جمع هزینه داشت Sum of growing costs	11610033	20039361	43826228
Harvest cost (Rial) هزینه برداشت (ریال)			
Harvest درو	2235748	2933036	7238514
جمع‌آوری و حمل در مزرعه Collecting and transporting in the farm	325562	231048	789345
Trashing خرمن کوبی	179783	22447	388905
پاک کردن محصول Clearing the product	14430	5976	39917
بسته‌بندی کیسه یا جعبه Packing in package or box	45581	31401	122520
کیسه گیری و بارگیری Bag making and loading	86206	98054	259304
Transport حمل	892396	1374045	3075234
Other سایر	1444342	3004437	4790062
جمع هزینه برداشت Sum of harvest cost	5224048	7700444	16703802
Ground costs (Rial) هزینه زمین (ریال)			
Ground cost هزینه زمین	11602795	16104922	39919158
جمع هزینه های تولید(در هر هکتار) Sum of production costs (per hectare)	40421413	59459650	140160474
ضربدر: سطح زیر کشت (هکتار) Multiply: area under cultivation (hectare)	30926	21230	
برابر است با بهای تمام شده کل محصولات Equals to total cost of the whole product	1250072613940	1262328373634	2512400987575

مآخذ: یافته‌های پژوهش
Source: Research findings

طبق آمار و اطلاعات سازمان آب منطقه مورد نظر (ناحیه شمال خوزستان) قیمت آب بهاء برای محصولات گندم آبی و ذرت دانه‌ای آبی برای هر هکتار معادل ۱۴۲۱۰۰ و ۲۰۱۳۰۰ ریال است. در واقع قیمت پرداختی آب کشاورزان برای محصولات گندم آبی و ذرت آبی دانه‌ای که به میزان ۱۴۲/۱ و ۲۰۱/۳ ریال می‌باشد. اگر مقادیر قیمت آب به دست آمده از روش ABC در نظر گرفته شود با توجه به اینکه قیمت آب برای گندم آبی برابر ۱۴۴۵ ریال و برای محصول ذرت آبی دانه‌ای ۱۵۱۹ ریال محاسبه شد، و این مقدار از قیمت تأمین هزینه آب کشاورزی که برابر ۱۲۳۱ است، بیشتر است و لذا می‌توان گفت که قیمت پرداختی آب کشاورزان به سازمان آب کمتر از هزینه‌های عرضه آب بوده است. درکل می توان بیان نمود که آب بهای پرداختی آب نتوانسته است هزینه‌های عرضه آب را جبران کند.

با توجه به مقادیر به دست آمده قیمت آب، بر مبنای هزینه‌یابی سنتی ارائه شده توسط سازمان آب و روش ABC و وجود اختلاف زیاد بین مقادیر به دست آمده، به نظر می رسد سیاست‌گذاری‌های مناسب در جهت نزدیکتر کردن قیمت آب به ارزش واقعی آن می‌تواند در بهبود الگوی مصرف آب دربخش کشاورزی تأثیر به‌سزایی داشته باشد. آگاه کردن کشاورزان نسبت به عواقب ناشی از مصرف بی‌رویه منابع آب از طریق نظام‌های آموزشی ترویج نیز می‌توانند در راستای هدف موردنظر کارساز باشد. همچنین ارائه تسهیلات با بهره کم و تشویق کشاورزان به استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار به منظور افزایش بازده آبیاری در جهت استفاده بهینه از آب مؤثر می‌باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد، روش ABC نیاز به شناسایی تمام منابع، فعالیت‌ها و محرک‌های مربوطه را رفع نموده و پیچیدگی، هزینه بر بودن و به روز رسانی هزینه‌ها را مرتفع می‌سازد.

جدول ۸- برآورد و نتایج حاصل از جدول ۷

Table 8- Estimation and results of the table (7)

	گندم آبی Wheat	ذرت دانه آبی Corn	Sum جمع
صورت سود و زیان Profit and loss			
حجم تولید (کیلوگرم) Product volume	76428000	132836110	209264110
ضربدر قیمت فروش هر کیلو (ریال) Multiply sales price per kilogram (Rial)	14300	11502	
برابر است با مبلغ فروش (ریال) Equals to sales price (Rial)	1092920400000	1527880937220	2620801337220
کسر شود: بهای تمام شده محصولات Deduction of profit total price of product	-1250072613940	-1262328373634	-2512400987575
برابر است با: سود یا زیان ناخالص Equals to impure profit or loss	-157152213940	265552563586	108400349645
بهای تمام شده کل محصولات (ریال) Total price of the wheat products (Rial)	1250072613940	1262328373634	2512400987575
تقسیم بر حجم تولید Divided into production volume	76428000	132836110	209264110
برابر است با بهای تمام شده هر کیلو (ریال) Equals to total price per kilogram (Rial)	16356	9503	12006

تعرفه پیشنهادی آب= میزان تولید محصول در هر هکتار*قیمت فروش محاسبه شده هر کیلو محصول*۳٪

میزان تولید در هر هکتار (عملکرد)= میزان تولید تقسیم بر سطح زیر کشت

قیمت هر متر مکعب آب= تعرفه پیشنهادی آب تقسیم بر حجم آب تحویلی

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Source: Research findings

جدول ۹– برآورد قیمت آب به روش سازمان آب

Table 9- estimation of water price based on water organization method

محصول Product	گندم آبی Wheat	ذرت دانه آبی Corn
Area under cultivation سطح زیر کشت-هکتار	30926	21230
Productivity Kg میزان تولید-کیلوگرم	76428000	12836110
میزان تولید در هر هکتار (عملکرد) Productivity per hectare function	2471	6257
قیمت فروش محاسبه شده (ریال) Calculated sales price (Rial)	16356	12006
تعرفه پیشنهادی آب بها بر اساس قیمت فروش محاسبه شده (ریال) Suggested price of water based on calculated sales price(Rial)	1212642	2253625
Delivered water(cubic meter) حجم آب تحویلی (متر مکعب)	10000	16000
Water price cubic meter قیمت آب-متر مکعب	121	141

مأخذ: یافته‌های پژوهش

Source: Research findings

بحث و نتایج

به علت بهره‌وری پایین نهاده آب در بخش کشاورزی بـه همـراه افزایش روز افزون تقاضا بـرای محصـولات و عـدم تناسـب زمـانی و مکانی بارش و همین طور خشکسالی مکرر باعث شده که آب به یک نهاده مهم و کمیاب در فرآیند تولید فـرآورده‌هـای کشـاورزی تبـدیل شود. بنابراین مدیریت صحیح تقاضا و تـلاش بـرای صـرفه‌جـویی در مصـرف آب مـی‌توانـد ضـمن توسـعه کشـت‌هـای آبـی، عـوارض زیست‌محیطی ناشی از مصرف بی‌رویـه آن را کـاهش دهـد. یکـی از روش‌های اعمـال مـدیریت تقاضـا آب تعیـین بهـای تمـام شـده آب می‌باشد که موجبات تقویت نقـش اقتصـادی آب در توسـعه را فـراهم می‌سازد.

سیستم هزینه‌یابی برمبنـای فعالیـت روش تسـهیم مناسـب‌تـری نسبت به سیستم هزینه‌یابی سنتی سازمان آب بـرای شناسـایی ارائـه

می‌نماید، که این نتیجه نشانهٔ روشنی از لزوم استفاده از سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در شبکه‌های آبیاری دز ناحیه شمال خوزستان می‌باشد، که با توجه به حرکت رو به رشد کشور در عرصه‌های جهانی و طرح‌های توسعه‌ای کشور و همچنین افزایش رقابت، استفاده از اطلاعات صحیح برای تصمیم‌گیری سریع تر الزام‌آور گردیده است.

پیشنهاد می‌شود با توجه به بهای تمام شده آب، لازم است سیستم تخصیص آب اصلاح گردد نرخ آب به صوت تدریجی افزایش یابد که باعث کاهش تلفات آب و جلوگیری از مصرف بی رویه آن شود. همچنین لازم است، سطح زیرکشت و درآمد کشاورزان افزایش یابد که این امر به بهبود بازده آبیاری نیز کمک خواهد کرد.

در این پژوهش این نتیجه حاصل شد که سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت می‌تواند یکی از راه حل‌های مدیریت برای رسیدن به تصمیم‌گیری دقیق باشد که با پیاده‌سازی و طراحی این سیستم نیاز اطلاعاتی سیستم مدیریت برطرف گردیده و افق روشن‌تری برای سودآوری شرکت پیش‌بینی می‌گردد. در سیاست گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها نیز توجه به ارتباط متقابل مدیریت آب و توسعه کشاورزی و درنظر گرفتن ارتباط سیستمی این دو مقوله حائز اهمیت است. زیرا استقلال و خودکفایی کشاورزی در گرو امور مربوط به آب و آبیاری است و هر چقدر در این بخش سرمایه گذاری و تلاش شود، حاصل کار در مدیریت تولید و بهره‌وری تجلی پیدا می‌کند.

باید اذعان داشت که مدل هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت (ABC) توانست بسیاری از موارد مذکور، کمبودها و موانع اجرایی سیستم هزینه‌یابی سنتی سازمان آب را پوشش دهد، ولی نمی‌توان این شیوه هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت را کامل و بدون عیب دانست. شاید با انجام مطالعات بهتر آن را ارتقاء داد، لذا این روش ABC با سهولت‌ها و سادگی‌هایی که فراهم آورده است امکان توسعه و پیاده‌سازی بیشتری دارد و باتوجه به علاقه مدیران به بهینه‌سازی هزینه‌ها و افزایش حاشیه سود تاکنون مطلوبیت قابل قبولی را کسب نموده است. اما با توجه به معیارهای استفاده از این دو روش هزینه‌یابی می‌بایست که پس از بررسی امکان بکارگیری سیستم هزینه‌یابی سنتی سازمان آب، اقدام به پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی برمبنای فعالیت نمود.

قبل از بکارگیری این روش، پیشنهاد می‌شود که بررسی اولیه در خصوص ویژگی‌های لازم جهت پیاده‌سازی هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت مدنظر قرار گیرد، تا بتوان در امر تصمیم‌گیری و بکارگیری هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت، مورد استفاده قرار گیرد. همچنین در پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌گردد که تمایل مدیران برای تغییر سیستم بودجه‌بندی و نیز امکان سنجی استقرار بررسی بودجه‌بندی برمبنای فعالیت (ABB)[1] و مقایسه آن با بودجه بندی بر مبنای فعالیت زمان گرا[2] و مقایسه نتایج آن‌ها با پژوهش حاضر پرداخته شود.

منابع

1- Agricultural Ministery. 2000. The report of producing agriculture crops cost. Programming and budget assistance statistics and information administration. (In Persian)

2- Agriculture Ministery. 1997. Statistics and information center. (In Persian)

3- Garrido A., and Calatrava J. 2014. Agricultural water pricing: EU and Mexico, this is one of the background reports supporting the OECD study. Sustainable management of water resources in agriculture. Available at www.oecd.org/water.

4- Aminian F. 2009. Determinatin of agriculturalwater’s economic value: A case study underground water sources of damghan. M.S. thesis, University of Tabriz, Iran. (In Persian)

5- Cooper R., and Kaplan RS. 1988. Measure costs right: make the right lesisions. USA: Harward Business Review; pp: 96-103.

6- Chifamba E., Nyanga T., and Gukurume S. 2015. Irrigation water pricing and cost recuperation for sustainability of irrigation projects in Nyanyadzi, Zimbabwe. Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences 3(15).

7- Doppler W., Salman A.Z., Al-Karablieh E.K., and Wolff H.P. 2002. The impact of water price strategies on the allocation of irrigation water: The case of the Jordan Valley. Agricultural Water Management 55: 171-182.

8- Ehsani M., Hayati B., Dashti Gh., Ghahremanzadeh M., and Hosseinizadeh J. 2011. Calculating economical value of water in barleycorn production in irrigation network of Ghazwin plain. Journal of Water and Soil Science 22(11):187-200. (In Persian)

9- Hosseinzadeh J., and Kazamiyeh F. 2016. Place of water resource management in agriculture development: A case study in Tabriz plain. Journal of Economic Research and Agriculture Development of Iran 44(3): 369-377. (In Persian)

1- Activity Based Budget
2- Oriented Activity-Based Budgeting Time

10- Khajavi Sh., Hallaj M., and Sheikh A. 2016. Studying effect of function total water price of system based on management belief of relevance and efficiency of resulted data of the system: A case study petrochemical industry of Iran. Journal of Financial Accounting 8(29): 156-139. (In Persian)
11- Mansouri M., and Ghiasi A. 2011. Computing total price of agriculture water of cistern dams based on economical engineering: A case study in Mahabad and Barun cistern dams in Western Azarbiajan. Journal of Economy Agriculture and Development 10(37): 171-192. (In Persian)
12- Montazeri A., and Mirshafiee S. 2012. Development and application of multi standard phase modulation of water pricing in irrigation networks. Journal of Irrigation and Drainage of Iran 6(3): 226-237. (In Persian)
13- Namazi M. 2008. Introducing second generation of cost finding based on activity (TDABC). Journal of Accountant 22(192). (In Persian)
14- Rahnamaei Rudposhti F. 2008. Management accounting based on value creating cost management. Islamic Azad University Publication, Science and Research Branch. (In Persian)
15- Rezania A., Meshkizadeh M., Zibanchi M.H., and Sharifipour M. 2006. Optimization of irrigation networks design and drainage using value engineering. Fourth National Value Engineering Conference, 10th January 2009. (In Persian)
16- Venot J.P., Molle F., and Hassan Y. 2013. Irrigated agriculture, water pricing and water savings in the Lower Jordan River Basin in Jordan. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 61p.

Journal of Agricultural Economics and Development
Vol. 34, No. 1, Spring 2020, p. 97-111

نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی
جلد ۳۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۱۱۱-۹۷

Calculating Total Cost of Agriculture Water in Irrigation Networks using ABC Method
(A Case Study of Irrigation Network in Dez in North Khuzestan District)

F. Baktash[1]- K. Azarbayjani[2*]- Gh. Hossain Kiani[3]- S. Karimzade[4]

Received: 04-02-2020
Accepted: 25-02-2020

Introduction: One of the most efficient methods of demand management that leads to the regulation of water consumption pattern is amendment of pricing system based on total price of water in agriculture sector. In fact, one of the best policies and methods to maintain water resources through proper water pricing in different regions is to utilize an optimum pattern of water consumption. Evaluating common systems of irrigation in Khouzestan (Dez network) has indicated that the functions of most of them have been decreased because of defect in design and implementation, inappropriate maintenance, delaying in repair and lack of proper management. Economically, the costs of investment and projects construction has been considerably more than the predicted amount; moreover, the projects construction mostly lasts longer than the due date. In terms of management and utilization, decimation of water leads to stagnant water and salinity problems. Therefore, inappropriate utilization causes injustice in water distribution and discrimination among utilizers.

Materials and Methods: This study aimed to calculate the total cost of agriculture water considering funding costs, utilization costs and maintaining the costs of facilities from the perspective of Water Organization of North Khuzestan district and determining the total cost of agriculture water in irrigation network using Activity-Based Costing (ABC) method in the crop year 2018. Activity based costing is a cost-finding system that uses cost stimulants of activities to assign overhead costs of products. In fact, it is a resource consumption model that can provide proper information to help making decision about the improvement of product process. Statistics and required data were collected from agricultural Jahad organization of Khouzestan province and water affair organization of North Khouzestan district.

Results and Discussion: The price of water per cubic-meter in each activity based on costing method for wheat and corn products are 1445 and 1519 Rials respectively. It can be concluded that the quantities calculated by the Water Organization for both wheat and corn are much less than the quantities of agriculture water provision cost that is equal to 1231 Rials. Thus, the prices paid by the farmers for the products, wheat and corn, which are 142.1 and 201.3 respectively, are less than the cost of water supply. Therefore, the paid price of water could not compensate the cost of water supply. In general, it is revealed that the activity based costing (ABC) system can be one of the management solution to achieve the accurate decision making to resolve the informational requirements of the management and to benefit the company by implementing and planning this system. In addition, the results show that using ABC method in computing total cost of agriculture water in North Khuzestan leads to more accurate overhead costs dedication that causes not only to obtain accurate and correct data but also to acquire simple implementation of costing system that can benefit the managers strongly.

Conclusion: The study finds that ABC system is more accurate and correct to compute overhead costs and leads to accurate and correct data beside simplicity in executing a cost finding system that can have many profits for the managers. Considering the total cost of water, it is necessary to amend the water assignment and increase the water price gradually to decrease wasting water and prevent from overuse of water. Moreover, it is necessary to expand the area under cultivation and increase the farmers' income to improve the output of irrigation.

As water is the essential element to produce agricultural crops, costing policy based on the real cost of water should be executed gradually. It should be noticed that pricing water based on the real water price is not enough. The total costs obtained from the farmers should be applied to improve the water resources of agricultural sections and efficient management of water supply plan.

Keywords: Activity-based costing, Traditional costing, Total cost, Total cost of water

---

1 and 4- Ph.D. Student and Associate Professor, Department of Economics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author Email: K.azarbayjani@ase.ui.ac.ir)
2 and 3- Professor and Assistant Professor, Department of Economics, University of Isfahan, Iran, respectively.